

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

08. 4. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 4月28日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-123064  
[ST. 10/C]: [JP2003-123064]

出 願 人  
Applicant(s): J F E スチール株式会社

REC'D 03 JUN 2004

WIPO

PCT

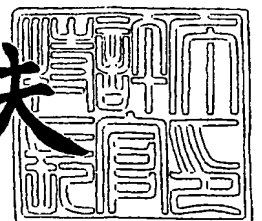
Best Available Copy

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 5月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2003S00111

【提出日】 平成15年 4月28日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 B21C 37/08

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区内幸町 2 丁目 2 番 3 号 J F E スチール  
                                株式会社内

    【氏名】 豊岡 高明

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区内幸町 2 丁目 2 番 3 号 J F E スチール  
                                株式会社内

    【氏名】 剣持 一仁

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区内幸町 2 丁目 2 番 3 号 J F E スチール  
                                株式会社内

    【氏名】 長濱 拓也

【特許出願人】

    【識別番号】 000001258

    【氏名又は名称】 J F E スチール株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100099531

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 小林 英一

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 018175

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高寸法精度管の製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属管の内面全周に接触可能なプラグと、同管の外周全周に接触可能な孔をもつダイスと、同管を押す管押し機とを有し、金属管を該管内に前記プラグを装入した状態で前記管押し機で前記ダイスの孔に押し込んで通す押し抜きを実行可能に構成されたことを特徴とする高寸法精度管の製造装置。

【請求項 2】 前記ダイスが一体型および／または固定型ダイスであることを特徴とする請求項 1 に記載の高寸法精度管の製造装置。

【請求項 3】 前記プラグがフローティングプラグであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の高寸法精度管の製造装置。

【請求項 4】 前記管押し機が連続的に前記管を押すものであることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の高寸法精度管の製造装置。

【請求項 5】 前記管押し機が間欠的に前記管を押すものであることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の高寸法精度管の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高寸法精度管の製造装置に関し、例えば自動車用駆動系部品などの高い寸法精度が要求される管を製造するのに用いて好適な高寸法精度管の製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

金属管例えば鋼管は通常、溶接管と継目無管に大別される。溶接管は、例えば電縫鋼管のように、帯板の幅を丸め、該丸めた幅の両端を突き合わせて溶接するという方法で製造し、一方、継目無管は、材料の塊を高温で穿孔後マンドレルミル等で圧延するという方法で製造している。溶接管の場合、溶接後に溶接部分の盛り上がり研削して管の寸法精度を向上させているが、その円周方向肉厚偏差は3.0 %以上になる。また、継目無鋼管の場合、穿孔工程で偏心しやすく、該偏

心により大きな肉厚偏差が生じやすい。この円周方向肉厚偏差は後工程で低減させる努力がなされるが、それでも製品の段階で8.0 %以上残存する。

#### 【0003】

最近、環境問題から自動車の軽量化に拍車がかかっており、ドライブシャフト等の駆動系部品は中実の金属棒から中空の金属管に置き換えられつつある。これら自動車用駆動系部品等の金属管には1.0 %以下の高寸法精度が要求される。

金属管の寸法精度を高める手段として、従来一般に、鋼管（溶接管、継目無管とも）を造管後にダイスとプラグを用いて冷間で引き抜くという製造方法（いわゆる冷牽法）がとられている。また、近年では、円周方向に分割したダイスを組み込んでダイスを復動させるロータリー鍛造機を用いて鋼管を分割ダイス孔に押し込んで加工する製造技術が提案されている（特許文献1，2，3参照）。

#### 【0004】

##### 【特許文献1】

特開平9-262637号公報

##### 【特許文献2】

特開平9-262619号公報

##### 【特許文献3】

特開平10-15612号公報

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記従来の冷牽法では、設備上の制約や管の肉厚・径が大きくて引き抜き応力が充分得られずに縮径率を低くせざるをえない場合などでは、加工パイプ中でダイスと管、引き抜きプラグと管の接触が不十分となり、管の内面、外面の平滑化が不足して凹凸が残留する結果、高寸法精度の管を得ることが難しかった。

#### 【0006】

また、上記従来の冷牽法では、設備能力があって縮径率を大きくできる場合でも、縮径による加工歪みが大きくなって管が加工硬化しやすい。管は引き抜き後にさらに曲げやスウェージなどの加工を施されるが、前記引き抜きでの加工硬化

によって曲げなどで割れが発生しやすくなり問題となるため、引き抜き後に高温で十分な時間をかけて熱処理を加える必要があって、製造コストが著しく多大となるため、安価で加工しやすい高寸法精度の管を製造しうる手段が求められていた。

#### 【0007】

また、特許文献1～3所載の製造技術では、ロータリー鍛造機のダイスを分割しダイスを復動させている結果、その部分で段差を生じて外面の平滑化が不足したり、あるいは、高応力下での円周方向に異なるダイスの剛性によって不均一変形が生じることから肉厚精度を十分良好にすることができず、さらに改善を求められていた。

#### 【0008】

さらに、特許文献1～3所載の製造技術では、鋼管を押し込んだ後の肉厚は押し込む前の肉厚より厚くなっている。これは複雑な構造を有するために荷重を加え難いロータリー鍛造機を用いているがゆえの制約であり、このことにより、押し込み後に所望の肉厚を得ようとする、押し込む前の肉厚を薄くするしかない。したがって、多様な製品サイズの管を整えるためには、素管サイズを多数用意する必要がある。しかし、素管製造設備に制約があって多くのサイズを用意できないことから、管の全サイズに亘って良好な寸法を得ることが難しかった。また、肉厚を増加させるには、加工バイト内で出口に近い側ほど隙間を増大させて管を変形しやすくしているが、隙間があって変形がしやすくなると、ダイス表面やプラグ表面に管が十分接触しづらくなり、その結果として管表面の平滑化が進展せずに、高寸法精度管が得られにくい欠点を有していた。

#### 【0009】

上記の要求や難点に鑑み、本発明は、高寸法精度の管を広範囲の製品要求サイズに亘り低コストで製造することを可能にする高寸法精度管の製造装置を提供することを目的とする。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成した本発明は、図1に示すような装置構成になるもの、すなわ

ち、

(1) 金属管 4 の内面全周に接触可能なプラグ 1 と、同管 4 の外面全周に接触可能な孔をもつダイス 2 と、同管 4 を押す管押し機 3 とを有し、金属管 4 を該管内にプラグ 1 を装入した状態で管押し機 3 でダイス 2 の孔に押し込んで通す押し抜きを実行可能に構成されたことを特徴とする高寸法精度管の製造装置であり、また、

(2) ダイス 2 が一体型および／または固定型ダイスであることを特徴とする (1) に記載の高寸法精度管の製造装置であり、また、

(3) プラグ 1 がフローティングプラグであることを特徴とする (1) または (2) に記載の高寸法精度管の製造装置であり、また、

(4) 管押し機 3 が連続的に管 4 を押すものであることを特徴とする (1) ～ (3) のいずれかに記載の高寸法精度管の製造装置であり、また、

(5) 管押し機 3 が間欠的に管 4 を押すものであることを特徴とする (1) ～ (3) のいずれかに記載の高寸法精度管の製造装置である。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

従来、ダイスとプラグを用いて金属管を引き抜いた場合、管の寸法精度を向上させることが困難である理由は、引き抜きであるがゆえに加工バイト（：プラグとダイス孔内面との隙間）内のダイスと管外面、プラグと管内面の接触が不十分となることに由来する。すなわち、図 2 に示すように、管（金属管）4 内にプラグ 5 を装入して管 4 をダイス 6 の孔から引き抜くことにより、ダイス 2 の出側で加えられた引き抜き力 10 によって、加工バイト内には張力が発生して、加工バイト内の入口側では、プラグ 5 に管内面が沿って変形するため管外面は接触しないかあるいは軽度に接触するにとどまり、また加工バイト内の出口側では、ダイス 2 に管外面が接触して変形するため管内面は接触しないかあるいは軽度に接触するにとどまる。そのため、管 4 の内外面ともに加工バイト内に自由変形の部分が存在して凹凸を十分平滑化できず、引き抜き後に得られる管の寸法精度は低かった。

#### 【0012】

これに比較して、本発明に係る押し抜きの場合は、図1に示すように、管4内にプラグ1（このプラグは加工バイト内部で管内面全周に接触可能である。）を装入して管4をダイス2の孔（この孔は加工バイト内部で管外面全周に接触可能である。）に押し込んで通過させる。ダイス2の入側で加えられた押し込み力11によって、加工バイト内部には全面的に圧縮応力が作用する。その結果、加工バイト内の入口側、出口側のいずれにあっても、管4はプラグ1およびダイス2に十分接触できる。しかも、軽度の縮径率であっても、加工バイト内部は圧縮応力となるため、引き抜きに比較して管とプラグ、管とダイスが十分接触しやすく、管は平滑化しやすくなり、高寸法精度の管が得られることになる。また、押し抜きの場合、縮径率が小さくても管内外面の平滑化が可能であり、引き抜きの場合に比べて加工歪みが大きくないから、縮径後の熱処理負荷も軽く、あるいは熱処理が省略できて、製造コストは低くなる。

#### 【0013】

そこで、本発明の装置の構成は、金属管4の内面全周に接触可能なプラグ1と、同管4の外面全周に接触可能な孔をもつダイス2と、同管4を押す管押し機3とを有し、金属管4を該管内にプラグ1を装入した状態で管押し機3でダイス2の孔に押し込んで通す押し抜きを実行可能であることを特徴とする。

また、図3に示す従来のロータリー鍛造機9を用いた押し込みでは、一体型のものを円周方向に分割した分割ダイス8を用い、さらにその分割ダイス8を復動12させているため、分割による段差、あるいは高応力下で円周方向に異なるダイスの剛性によって不均一変形が生ずることから、肉厚精度を十分良好にすることができなかった。これに対し、本発明の押し抜き実行可能に構成された装置では、同一断面内で管外面全周に接触する孔をもつダイスの孔に金属管を通すものであるから、分割ダイスで生じるような段差は全く生じず、その結果として管の内外面とも平滑化することができるのである。

#### 【0014】

さらに、本発明では、ダイスとして一体型固定ダイスを用いることにより、従来のロータリー鍛造機に装着した分割ダイスを用いる方法に比較して装置構造をより簡素にすることができ、加工に十分な荷重を加えることができ、ダイス入



側の肉厚に比較して出側の肉厚を同等あるいはそれ以下として荷重が増加しても、十分加工が可能であることから、広範囲の製品要求サイズにおいて寸法精度が著しく良好な金属管が得られる。

#### 【0015】

また、本発明では、プラグをフローティングさせることにより、ダイスおよびプラグの角度、ダイスおよびプラグ表面の潤滑等が複雑に関与する押し抜き条件が変動しても、常に安定して圧縮応力が加わる場所にプラグが位置するため、安定して良好な寸法精度を得ることができる。

さらに、従来の引き抜きでは、管の先端をすぼめてその部分を引張る必要があって、管を単発で加工せざるを得なかったのに対し、本発明では、管を押すから管の先端をすぼめる必要はなく、次々に管をそのまま押すことが可能であり、プラグをフローティングさせれば連続して押し抜きが可能になり、著しく生産性が向上する。また、管の長さが短い場合は、管押し機として間欠的に押し動作を行うものを用いることにより、生産性を高く保って高寸法精度管を製造することができる。なお、管押し機は、管の胴部を支持して押してもよく、管の片端を押してもよい。

#### 【0016】

##### 【実施例】

以下、実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。

実施例1の装置は、管内面に接触させる面を鏡面にした入側端直径28mm、中央部直径30mm、出側端直径28mmのプラグ1と、一体型固定ダイスであって孔内面を鏡面にした孔出口直径40mmのダイス2と、油圧シリンダで構成され“連続押し”と“間欠押し”のいずれの動作モードでも動作可能であって設定された動作モードで管に押し込み力を作用させる管押し機3とを図1のように組み合わせたものであり、プラグ1は一端を固定されて管内に装入される固定式プラグとし、管押し機3の動作モードは“間欠押し”に設定した。この装置を用いて、外径40mm×肉厚6mmの炭素鋼鋼管の押し抜きを行い、外径38mm×肉厚6mmの製品管を得た。

#### 【0017】

実施例2では、実施例1においてプラグ1を固定式プラグに代えてフローティ

ングプラグとした以外は該例と同様にして、外径40mm×肉厚 6 mmの炭素鋼鋼管の押し抜きを行い、外径38mm×肉厚 6 mmの製品管を得た。

実施例 3 では、実施例 2 において管押し機 3 の動作モードの設定を“間欠押し”から“連続押し”に切り替えた以外は該例と同様にして、外径40mm×肉厚 6 mmの炭素鋼鋼管の押し抜きを行い、外径38mm×肉厚 6 mmの製品管を得た。

#### 【0018】

また、比較例 1 として、管内面に接触させる面を鏡面にした入側端直径28mm、中央部直径28mm、出側端直径26mmのプラグ 5 と、一体型固定ダイスであって孔内面を鏡面にした孔出口直径38mmのダイス 6 と、油圧シリンダで構成され“間欠引き”で動作可能であって設定された動作モードで管に引き抜き力を作用させる管引き機 7 とを図 2 のように組み合わせた装置を構成した。プラグ 5 は一端を固定して管内に装入される固定式プラグとした。この装置を用いて、外径40mm×肉厚 7 mmの炭素鋼鋼管の引き抜きを行い、外径38mm×肉厚 6 mmの製品管を得た。なお、比較例 1 では、鋼管先端をすぼめた上でダイス孔に通す手間を要した。

#### 【0019】

また、比較例 2 として、実施例 1 において、プラグ 1 に代えて比較例 1 と同じプラグ 5 とし、かつダイス 2 に代えてロータリー鍛造機 9 に組み込んだ分割ダイス 8（これの出口側の内径はダイス 2 の孔出口直径と同じ）として図 3 に示すような装置構成とした以外は該例と同様にして、外径40mm×肉厚 5 mmの炭素鋼鋼管の押し込みを行い、外径38mm×肉厚 6 mmの製品管を得た。

#### 【0020】

これら製品管の寸法精度を測定した結果を表 1 に示す。なお、表 1 に示した円周方向肉厚、内径、外径の各偏差の測定方法は次の通りである。

外径（または内径）偏差は、マイクロメータを管外面（または内面）に接触させて管を回転させて測定した外径（または内径）の円周方向分布データから、真円に対する最大偏差として算出した。円周方向肉厚偏差は肉厚断面の画像から目標肉厚に対する最大偏差として直接測定した。なお、外径偏差および内径偏差はマイクロメータを接触させる代わりに、レーザ光を当てて測定した管とレーザ発振源との距離の円周方向分布データから算出しても良い。また、円周方向肉厚偏

差は上記外径の円周方向分布データと上記内径の円周方向分布データの差として算出しても良い。

**【0021】**

なお、肉厚偏差（＝円周方向肉厚偏差）、内径偏差、外径偏差は次のように定義される。

肉厚偏差＝（MAX 肉厚－MIN 肉厚）／目標肉厚（あるいは平均肉厚）×100（％）

内径偏差＝（MAX 内径－MIN 内径）／目標内径（あるいは平均内径）×100（％）

外径偏差＝（MAX 外径－MIN 外径）／目標外径（あるいは平均外径）×100（％）

**【0022】**

【表1】

	加工態様	ダイス	プラグ	出側肉厚	円周方向 肉厚偏差 (%)	内径偏差 (%)	外径偏差 (%)
実施例 1	押し抜き (間欠)	一体型固定	固定	入側と同等	0.5	0.5	0.5
実施例 2	押し抜き (間欠)	一体型固定	フローティング	入側と同等	0.4	0.5	0.3
実施例 3	押し抜き (連続)	一体型固定	フローティング	入側と同等	0.3	0.3	0.3
比較例 1	引き抜き (連続)	一体型固定	固定	減肉	5.0	4.0	4.0
比較例 2	押し込み (間欠)	分割型ローラー	固定	増肉	4.5	4.0	3.5

【0023】

表1より、実施例1～3の装置による製品管は、寸法精度が著しく良好であり

、特にフローティングさせるとさらに良好であり（実施例 2）、また連続押し抜きを行っても高寸法精度の製品管が得られた（実施例 3）。これに対して、従来の引き抜きでは製品管の寸法精度が低下していた（比較例 1）。ロータリー鍛造機を用いた押し込みでも製品管の寸法精度は低下していた（比較例 2）。

#### 【 0 0 2 4 】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、広範囲の製品要求サイズにおいて寸法精度が著しく良好な金属管を低コストで製造することができるようになるという優れた効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明に係る押し抜きを行う装置構成を示す説明図である。

##### 【図 2】

従来の引き抜きを行う装置構成を示す説明図である。

##### 【図 3】

従来の分割ダイスを装着したロータリー鍛造機による押し込みを行う装置構成を示す説明図であり、（a）は管中心軸を含む断面図、（b）は（a）の A-A 矢視図である。

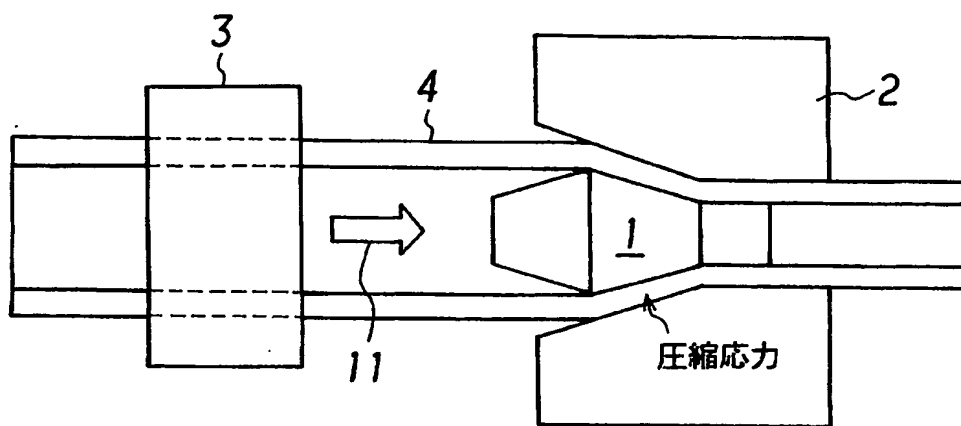
#### 【符号の説明】

- 1 プラグ
- 2 ダイス（一体型固定ダイス）
- 3 管押し機
- 4 管（金属管、鋼管）
- 5 プラグ
- 6 ダイス
- 7 管引き機
- 8 分割ダイス
- 9 ロータリー鍛造機
- 10 引き抜き力
- 11 押し込み力

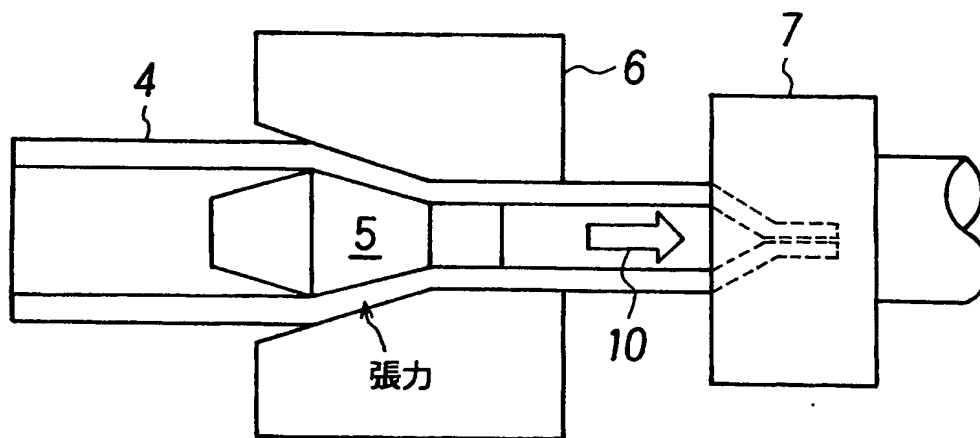
12 復動

【書類名】 図面

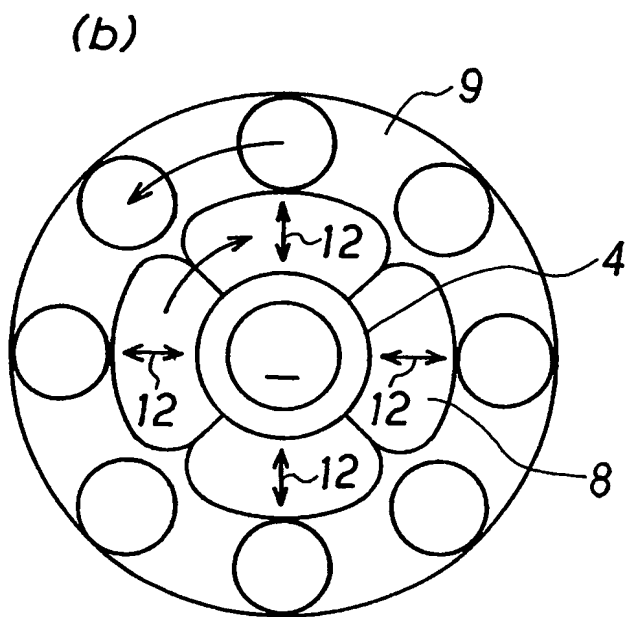
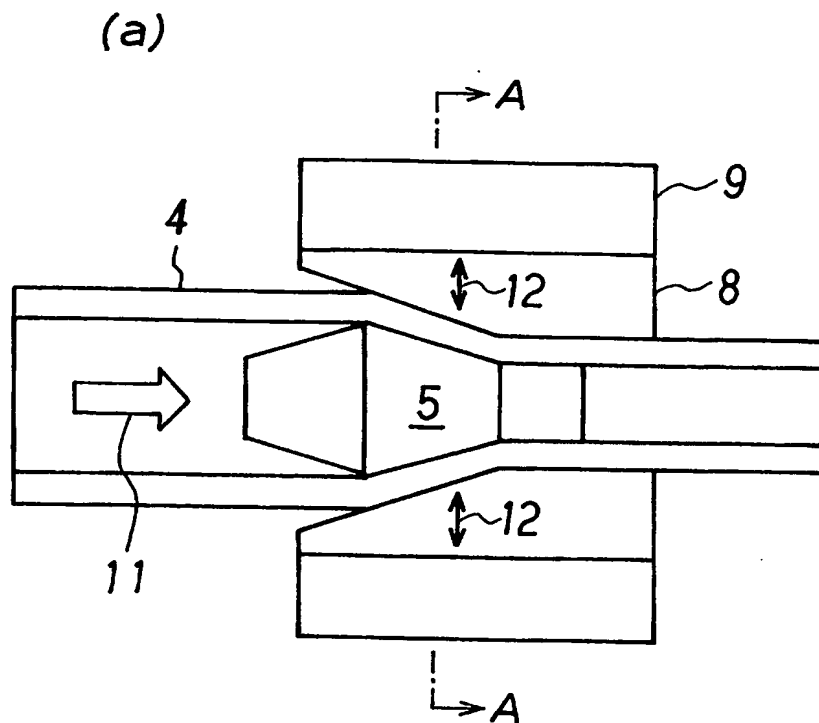
【図 1】



【図 2】



【図 3】



(A - A 矢視図)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高寸法精度の管を広範囲の製品要求サイズに亘り低コストで製造することを可能にする高寸法精度管の製造装置を提供する。

【解決手段】 金属管 4 の内面全周に接触可能なプラグ 1 と、同管 4 の外面全周に接触可能な孔をもつダイス 2 と、同管 4 を押す管押し機 3 とを有し、金属管 4 を該管内にプラグ 1 を装入した状態で管押し機 3 でダイス 2 の孔に押し込んで通す押し抜きを実行可能に構成された装置である。

【選択図】 図 1

特願 2003-123064

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001258]

1. 変更年月日 2003年 4月 1日

[変更理由] 名称変更

住所変更

住 所 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号

氏 名 JFEスチール株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**